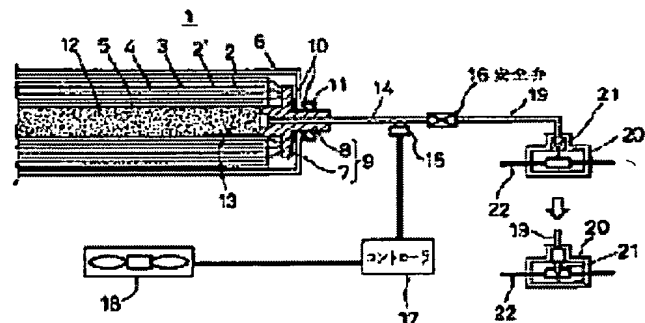


Patent number:	JP9219213
Publication date:	1997-08-19
Inventor:	SAITO KAZUO
Applicant:	NISSAN MOTOR CO LTD
Classification:	
- international:	H01M10/04; H01M10/50
- european:	
Application number:	JP19960023976 19960209
Priority number(s):	

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a secondary battery for an electric vehicle, capable of effectively alleviating temperature rise without increasing a size.

SOLUTION: Regarding a vehicle secondary battery 1 having the structure where positive and negative electrodes 2 and 2', and an electrolyte 3 are stacked via a separator 4 in such a state as wound around a core tube 5, this core tube 5 is filled with a latent heat storage material 12. Also, one end of a pressure conduction tube 14 with gases sealed therein is connected to one end of the core tube 5, and a pressure transmission mechanism 13 for transmitting the pressure of the latent heat storage material 12 to the sealed gases is laid at a boundary between the latent heat storage material 12 in the core tube 5 and the gases in the pressure conduction tube 14. Furthermore, the pressure conduction tube 14 is provided with a pressure sensor 15 for detecting the pressure of the gases. At the same time, a controller 17 is installed for limiting and controlling the discharge output of the secondary battery 1, depending on a pressure value detected with the pressure sensor 15.



2004/02/13

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-219213

(43) 公開日 平成9年(1997)8月19日

(51) Int.Cl.⁹

H 0 1 M 10/04
10/50

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 M 10/04
10/50

技術表示箇所

W

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-23976

(22) 出願日 平成8年(1996)2月9日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 齋藤 和男

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

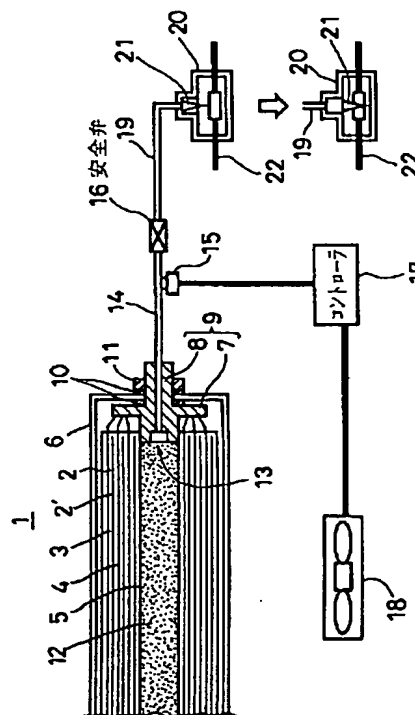
(74) 代理人 弁理士 三好 秀和 (外8名)

(54) 【発明の名称】 電気自動車用二次電池及びその温度上昇緩和装置

(57) 【要約】

【課題】 大型化することなく効果的に温度上昇を抑制することができる電気自動車用二次電池を実現する。

【解決手段】 本発明の電気自動車用二次電池の温度上昇緩和装置は、正負電極2,2'及び電解質3をセパレータ4で挟んで芯管5に巻いて積層する構造の自動車用二次電池1において、芯管内に潜熱蓄熱材12を充填し、芯管の一端に気体の封入されている圧力伝導管14の一端を接続し、芯管内の潜熱蓄熱材と圧力伝導管内の気体との境に潜熱蓄熱材の圧力を封入気体に伝達するための圧力伝達機構13を設け、さらに圧力伝導管に気体の圧力を検出する圧力センサ15を設け、圧力センサの検出する圧力値に応じて二次電池の放電出力を制限制御するコントローラ17を設けた構造である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 正負電極及び電解質をセパレータで挟んで芯管に巻いて積層する構造の自動車用二次電池において、前記芯管内に潜熱蓄熱材を充填して成る電気自動車用二次電池。

【請求項 2】 前記芯管の一端に気体の封入されている圧力伝導管の一端を接続し、前記芯管内の潜熱蓄熱材と前記圧力伝導管内の気体との境に前記潜熱蓄熱材の圧力を前記気体に伝達するための圧力伝達機構を設け、前記圧力伝導管に前記気体の圧力を検出する圧力センサを設け、前記圧力センサの検出する圧力値に応じて前記電気自動車用二次電池の放電出力を制限制御するコントローラを設けて成る請求項 1 記載の電気自動車用二次電池の温度上昇緩和装置。

【請求項 3】 前記芯管の内部に、前記潜熱蓄熱材との間で熱交換するために内部に気体の封入されている圧力伝導管を通し、前記圧力伝導管の一部を外部に引き出し、前記引き出された圧力伝導管に前記気体の圧力を検出する圧力センサを設け、前記圧力センサの検出する圧力値に応じて前記電気自動車用二次電池の放電出力を制限制御するコントローラを設けて成る請求項 1 記載の電気自動車用二次電池の温度上昇緩和装置。

【請求項 4】 前記圧力伝導管に前記気体の圧力が所定値以上になった時に前記気体を解放する安全弁と、前記安全弁の作動によって解放される気体の勢いによって動作して前記電気自動車用二次電池の出力ラインを遮断する安全装置とを設けて成る請求項 2 又は 3 記載の電気自動車用二次電池の温度上昇緩和装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電気自動車用二次電池及びその温度上昇緩和装置に関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】従来から、電気自動車用二次電池として、正負電極及び電解質をセパレータで挟んで円筒形の芯管に巻いて積層する構造のリチウム二次電池が知られているが、この従来の電気自動車用二次電池の場合、芯管内は空洞にしていた。

【0003】このリチウム二次電池のような電気自動車用二次電池の場合、高出力放電時の大きな発熱によって電池内部温度が 70℃を超えると電解質が不安定となり、寿命を縮め、性能を極端に劣化させることになり、また 70℃を超える高温が長く続くと電池自体を破損させてしまうおそれがあるために、温度上昇を緩和させるための冷却機構が必須となっている。

【0004】しかしながら、上記のような冷却機構によって電池温度の上昇を 70℃までに抑えようとすれば冷却性能の大きな冷却装置、例えば、大型高出力の冷却ファンを必要とし、それがまた二次電池の大容量化を招き、電気自動車用二次電池、ひいては電気自動車自体の小型化、軽量化を阻害する問題点があった。

【0005】本発明はこのような従来の問題点に鑑みてなされたもので、空洞であった電池内の芯管に潜熱蓄熱材を充填することによって二次電池内部からも熱を奪うようにして電池温度の上昇を自ら抑制する構造とし、その冷却に比較的小型の冷却ファンを使用することができるようにした電気自動車用二次電池及びその温度上昇緩和装置を提供することを目的とする。

【0006】本発明はまた、二次電池の過度の温度上昇に対して安全装置によって物理的にその出力を遮断することによって過度の温度上昇を抑制することができる電気自動車用二次電池の温度上昇緩和装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明は、正負電極及び電解質をセパレータで挟んで芯管に巻いて積層する構造の自動車用二次電池において、芯管内に潜熱蓄熱材を充填したものである。

【0008】この請求項 1 の発明の電気自動車用二次電池では、潜熱蓄熱材自身の物理化学的な特性である相変化による吸熱作用によって電池の発する熱を自身の温度を上げることなく内部で吸収し、結果として二次電池の温度上昇を自身の構造的な特徴によって緩和することができる。

【0009】請求項 2 の発明の電気自動車用二次電池の温度上昇緩和装置は、請求項 1 の電気自動車用二次電池に対して、その芯管の一端に気体の封入されている圧力伝導管の一端を接続し、芯管内の潜熱蓄熱材と圧力伝導管内の気体との境に潜熱蓄熱材の圧力を封入気体に伝達するための圧力伝達機構を設け、さらに圧力伝導管に気体の圧力を検出する圧力センサを設け、この圧力センサの検出する圧力値に応じて二次電池の放電出力を制限制御するコントローラを設けたものである。

【0010】この請求項 2 の発明の電気自動車用二次電池の温度上昇緩和装置では、二次電池の発熱を芯管内の潜熱蓄熱材が吸収して熱膨張すると、圧力伝達機構を介して圧力伝導管内の封入気体が圧力を受ける。この潜熱蓄熱材の熱吸収量に応じて変化する封入気体の受ける圧力に応じて、圧力センサが検出する圧力値も変動し、コントローラはこの圧力センサの検出する圧力の変動に応じて放電出力の制限制御を行い、過度の温度上昇を防止する。

【0011】請求項 3 の発明の電気自動車用二次電池の温度上昇緩和装置は、請求項 1 の電気自動車用二次電池に対して、潜熱蓄熱材との間で熱交換するために芯管の

内部に、気体の封入されている圧力伝導管を通し、この圧力伝導管の一部を外部に引き出してそれに封入気体の圧力を検出する圧力センサを設け、この圧力センサの検出する圧力値に応じて電気自動車用二次電池の放電出力を制限制御するコントローラを設けたものである。

【0012】この請求項3の発明の電気自動車用二次電池の温度上昇緩和装置では、二次電池の芯管内でそこに充填されている潜熱蓄熱材と圧力伝導管内の封入気体との間で熱交換を行い、二次電池の発した熱を圧力伝導管内の封入気体に移すことになり、この結果として、封入気体の圧力が二次電池の発熱量の変化に応じて変動する。そこで封入気体の圧力変動を圧力センサによって検出し、コントローラがこの圧力センサの検出する圧力の変動に応じて放電出力の制限制御を行い、過度の温度上昇を防止する。

【0013】請求項4の発明は、請求項2又は3の電気自動車用二次電池の温度上昇緩和装置において、さらに、圧力伝導管に封入気体の圧力が所定値以上になった時にその気体を解放する安全弁と、この安全弁の作動によって解放される気体の勢いによって動作して二次電池の出力ラインを遮断する安全装置とを設けたものである。

【0014】この請求項4の発明の電気自動車用二次電池の温度上昇緩和装置では、二次電池の発熱を潜熱蓄熱材が吸収して熱膨張し、これによって圧力伝導管内の封入気体の圧力が上昇して所定値以上になれば安全弁が作動する。そしてこの安全弁の作動によって解放される封入気体の勢いで安全装置が動作し、二次電池の出力ラインを遮断することによって二次電池の放電を停止させ、それ以上の温度上昇による損傷を防止する。

【0015】

【発明の効果】請求項1の発明の電気自動車用二次電池によれば、潜熱蓄熱材自身の物理化学的な特性である相変化による吸熱作用によって電池の発する熱を自身の温度を上げることなく内部で吸収し、結果として二次電池の温度上昇を自身の構造的な特徴によって緩和することができる。

【0016】請求項2の発明の電気自動車用二次電池の温度上昇緩和装置によれば、二次電池の発熱を芯管内の潜熱蓄熱材が吸収して熱膨張すると、圧力伝達機構を介して圧力伝導管内の封入気体が圧力が上昇し、同時にコントローラがこの圧力センサの検出する圧力の変動に応じて二次電池の放電出力の制限制御を行うことによって過度の温度上昇を効果的に防止することができる。

【0017】請求項3の発明の電気自動車用二次電池の温度上昇緩和装置によれば、二次電池の芯管内でそこに充填されている潜熱蓄熱材と圧力伝導管内の封入気体との間で熱交換を行い、二次電池の発した熱を圧力伝導管内の封入気体に移し、この封入気体の圧力変動を圧力センサによって検出し、コントローラがこの圧力センサの

検出する圧力の変動に応じて放電出力の制限制御を行い、過度の温度上昇を防止することができる。

【0018】請求項4の発明の電気自動車用二次電池の温度上昇緩和装置によれば、二次電池の発熱を潜熱蓄熱材が吸収して熱膨張し、これによって圧力伝導管内の封入気体の圧力が上昇して所定値以上になれば安全弁を作動させ、この安全弁の作動によって解放される封入気体の勢いで安全装置を動作させ、二次電池の出力ラインを遮断することによって二次電池の放電を停止させることができ、電池内部の急激な温度上昇に起因する損傷を未然に防止することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図に基づいて詳説する。図1は本発明の電気自動車用二次電池の温度上昇緩和装置の1つの実施の形態を示しており、電気自動車用二次電池1はリチウム二次電池であって、正負電極2、2'及び電解質3をセパレータ4を挟んで芯管5の周囲に巻いて積層し、これをドラム形の電池ケース6内に収容し、さらに集電リング7によって正負電極2、2'を極柱8に接続して構成した端子9を、電池ケース6の端部にワッシャ10及びナット11によって固定した構造である。

【0020】円筒形の芯管5内には、例えば、 $\text{NaCH}_3\text{OO} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ のような融点が60℃程度である潜熱蓄熱材12が充填しており、前記端子9の極柱8の内側端部を栓にして芯管5内に潜熱蓄熱材12を閉じ込めている。

【0021】極柱8の内側端部には図2に拡大して示すような圧力伝達部13を設け、極柱8を貫通するように挿入された圧力伝導管14の端部がこの圧力伝達部13に接続してある。圧力伝導管14内には圧力伝導のために気体が封入してある。

【0022】図2に示すように、圧力伝達部13は圧力伝達板13aとピストン13bを極柱8の端部に形成されたシリンダ部13c内に収容し、圧力伝達板13aを二次電池1の潜熱蓄熱材12に接触させ、ピストン13bを圧力伝導管14の端部開口に出入りさせる構造であり、二次電池1の温度上昇によって潜熱蓄熱材12が熱膨張すると、潜熱蓄熱材12が圧力伝達板13aを押してピストン13bを圧力伝導管14の端部開口に深く突っ込ませ、圧力伝導管14内の封入気体を圧縮してその圧力を上昇させる。こうして二次電池1の発熱の度合いをその熱量を吸収する潜熱蓄熱材12の熱膨張の度合いに変換し、さらにこれを圧力伝導管14内の封入気体の圧力上昇の度合いに変換するようにしている。また潜熱蓄熱材12の熱も圧力伝達部13を介して圧力伝導管14内の封入気体に伝導し、この封入気体をいっそう圧力上昇させることになる。

【0023】圧力伝導管14の他端には圧力センサ15を取り付け、封入気体の圧力監視を行い、また封入気体

が所定圧力以上になった時に解放する安全弁 16 も設け
てある。

【0024】圧力センサ 15 の検出信号はコントローラ
17 に伝送される。このコントローラ 17 は圧力センサ
15 からの圧力信号を対応する電池内部温度に換算し、
その温度により電気自動車駆動モータ（図示せず）へ二
次電池 1 から出力する電流を制御すると共に二次電池 1
を外部から冷却する冷却ファン 18 の回転力を制御して
電池表面の温度上昇を調整する。

【0025】圧力伝導管 14 には安全弁 16 を介してリ
リーフ管 19 の一端を接続し、このリリーフ管 19 の他
端に強電遮断器 20 を設置して、安全弁 16 が封入気体
を解放する時にその勢いで作動子 21 を動作させ、二次
電池 1 からの出力ライン 22 を機械的に遮断するよう
にしてある。

【0026】次に、上記構成の電気自動車用二次電池の
温度上昇緩和装置の動作について説明する。低出力放電
時、あるいは冬季寒冷期のように外気温の低い場合には
二次電池 1 の冷却はほとんど必要とされないが、特に夏
季に高出力で放電させる時のように電池内部温度が急激
に上昇すると冷却ファン 18 により電池表面を冷却する
と共に潜熱蓄熱材 12 で二次電池 1 の内部発熱を吸収し
て温度上昇を緩和することにより、電池内部温度が 70
℃を超えないようにする。この場合の制御は次のよう
になる。

【0027】二次電池 1 の内部発熱が大きくなれば、潜
熱蓄熱材 12 がその発熱を吸収して内部に蓄熱し、熱膨
張する。潜熱蓄熱材 12 は芯管 5 内に充填されているの
で、熱膨張する時には図 2 に示すように圧力伝達部 13
の圧力伝達板 13a をシリンダ部 13c およびこれと連
通する圧力伝導管 14 内に封入されている気体の圧力に
抗して移動させ、これによって封入気体の圧力が上昇す
る。圧力伝導管 14 内の封入気体は、潜熱蓄熱材 12 の
熱を圧力伝達部 13 を介して受けて温度上昇し、これに
よっても圧力上昇することになる。

【0028】二次電池 1 の内部発熱が小さいうちは、冷
却ファン 18 による電池表面の冷却と、潜熱蓄熱材 12
による熱吸収及び封入気体の圧力上昇だけで二次電池 1
の温度上昇を抑える。

【0029】しかしながら、電池表面の冷却ファン 18
による冷却と潜熱蓄熱材 12 による熱吸収によっても二
次電池 1 の温度上昇を抑えることができない場合、それ
は圧力センサ 15 の検出する封入気体の圧力があらかじめ
設定されている所定値を超えるまでに上昇することにな
って現れるが、コントローラ 17 は圧力センサ 15 の
検出する圧力値から二次電池 1 の温度が所定値以上に高
くなれば冷却ファン 18 をフルパワーで駆動させると共
に二次電池 1 から駆動モータ（図示せず）への放電出力
を制限することによって所定値以上に電池温度が上昇す
るのを防止する。

【0030】さらに、何らかの原因でこのような二次電
池 1 の出力制限と冷却ファン 18 のフルパワー運転でも
温度上昇が食い止められないで電池温度が 70℃を超え
るまでに急激に上昇して電池に損傷を与えるおそれがある
事態になれば、この場合には封入気体の圧力がそれに見
合う高圧となって安全弁 16 を作動させることになる。
安全弁 16 が開くと、圧力伝導管 14 内の封入気体
がリリーフ管 19 に勢いよく飛び出し、これが強電遮断
器 20 の作動子 21 を押動かして出力ライン 22 を物理
的に遮断し、二次電池 1 の放電出力を停止させてその急
激な温度上昇に起因する損傷を未然に防ぐ。

【0031】こうして、この実施の形態の電気自動車用
二次電池の温度上昇緩和装置では、二次電池 1 内の芯管
5 内に潜熱蓄熱材 12 を充填し、圧力伝達部 13 を介し
て潜熱蓄熱材 12 の膨張と熱により圧力の上昇する気体
の封入された圧力伝導管 14 を配置し、さらにこの圧力
伝導管 14 の端部に圧力センサ 15 と安全弁 16、さら
に強電遮断器 20 を配置し、圧力センサ 15 の検出する
圧力をコントローラ 17 によって電池内部温度に換算し
てその温度状態によって冷却ファン 18 の作動制御と電
池放電出力の制限制御を行い、また急激な温度上昇に対
しては安全弁 16 を作動させ、これに連動するように強
電遮断器 20 を作動させて出力ライン 22 を遮断するこ
とによって電池放電を強制的に停止させて過度の温度上
昇を食い止めるようにしているので、二次電池 1 と電気
的に絶縁された構造で電池内部温度を検知してその出力
制限制御が行えると共に、急激な温度上昇に対しても物
理的な作用で出力ライン 22 を遮断して電池の重大事故
を未然に防ぐことができる。

【0032】なお、上記の実施の形態において強電遮断
器 20 に代えて、図 3 に示すように強電遮断スイッチ 20'
を採用することもできる。図 1 に示した強電遮断器
20 の場合には作動子 21 によって一度遮断動作する
と、出力ライン 22 を物理的に切断してしまうので、強
電遮断器 20 の全体を交換しない限り復帰することがで
きない無駄があるが、図 3 に示したような強電遮断ス
イッチ 20' を使用する場合、作動子 21' によって一度
遮断動作しても、作動子 21' を復帰させることによ
って再使用することができる。

【0033】次に、本発明の第 2 の実施の形態を図 4 に
基づいて詳説する。この実施の形態の電気自動車用二次
電池の温度上昇緩和装置は、電気自動車用二次電池 1
の芯管 5 内に潜熱蓄熱材 12 を充電すると共にこの潜熱
蓄熱材 12 内に吸熱兼圧力伝導管 14a を配置し、電池
ケース 6 の端部の端子 9' の極柱 8' を貫通させた圧力
伝導管 14b の一端にこの吸熱兼圧力伝導管 14a を接
続し、さらに圧力伝導管 14b の他端部に管路分岐部 2
5 を介して放熱部 26 を設置し、吸熱兼圧力伝導管 14
a と圧力伝導管 14b 及び放熱部 26 に気体を封入した
構造を特徴としている。なお、以上の構成要素以外の要

素については図 1 に示した第 1 の実施の形態と共通するので、同じ符号を付すことによってその詳しい説明を省略する。

【0034】この第 2 の実施の形態の電気自動車用二次電池の温度上昇緩和装置では、二次電池 1' の発熱を潜熱蓄熱材 12 によって吸熱し、潜熱蓄熱材 12 の温度上昇があれば吸熱兼圧力伝導管 14a 内の封入気体との間で熱交換を行う。そして熱交換によって温度上昇し、圧力が増加した封入気体はこの吸熱兼圧力伝導管 14a とこれに連通する外部の圧力伝導管 14b、さらに管路分岐部 25 を経て放熱部 26 まで循環し、放熱部 26 において外気に放熱し、これによって結果的に二次電池 1' の熱を放熱し、内部温度の上昇を緩和する。

【0035】また管路分岐部 25 の近くにセットされている圧力センサ 15 は電池温度の上昇に対応して上昇する封入気体の圧力を監視し、コントローラ 17 に圧力検出信号を伝送し、温度換算した圧力値が高くなれば冷却ファン 18 をフルパワーで駆動すると共に電気自動車駆動モータへの放電出力を制限することによって電池温度の上昇を抑制する。

【0036】そして電池温度の急激で過度な上昇のために封入気体の圧力が過度に上昇すれば、安全弁 16 が作動して強電遮断器 20 を作動させて出力ライン 22 を遮断し、電池出力を停止して過度の温度上昇に起因する電池損傷事故が発生するのを未然に防止する。

【0037】このようにしてこの第 2 の実施の形態の電気自動車用二次電池の温度上昇緩和装置では、第 1 の実施の形態と同様にコントローラ 17 による電池出力の制限制御による温度上昇の防止、安全弁 16 と強電遮断器 20 による急激な温度上昇に対する安全保護動作ができる上に、電池内部の熱を吸収した封入気体の熱を放熱部 26 において放熱させ、また電池内部に循環させることによって二次電池 1' の内部発熱を効果的に除去して温度上昇を緩和することができる。

【0038】なお、この第 2 の実施の形態においても強電遮断器 20 に代えて、図 3 に示したような強電遮断スイッチ 20' を用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の 1 つの実施の形態の系統図。

【図 2】上記の実施の形態における圧力伝達部の拡大断面図。

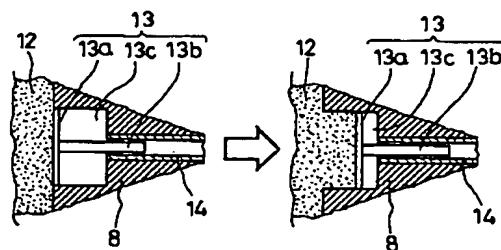
【図 3】上記の実施の形態に用いることができる強電遮断スイッチの説明図。

【図 4】本発明の他の実施の形態の系統図。

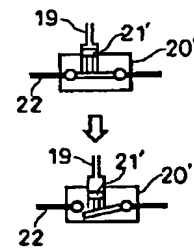
【符号の説明】

- 1, 1' 二次電池
- 2, 2' 正負電極
- 3 電解質
- 4 セパレータ
- 5 芯管
- 6 電池ケース
- 7 集電リング
- 8, 8' 極柱
- 9, 9' 端子
- 10 ワッシャ
- 11 ナット
- 12 潜熱蓄熱材
- 13 圧力伝達部
- 13a 圧力伝達板
- 13b ピストン
- 13c シリンダ部
- 14 圧力伝導管
- 14a 吸熱兼圧力伝導管
- 14b 圧力伝導管
- 15 圧力センサ
- 16 安全弁
- 18 冷却ファン
- 19 リリーフ管
- 20 強電遮断器
- 20' 強電遮断スイッチ
- 21, 21' 作動子
- 22 出力ライン
- 25 管路分岐部
- 26 放熱部

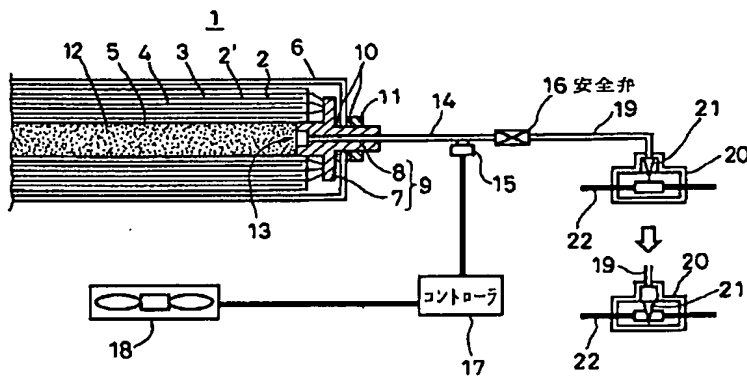
【図 2】



【図 3】



【図 1】



【図 4】

